

EDICT OF GOVERNMENT

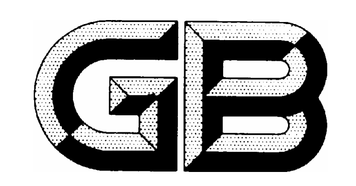
GB 5763 (2008) (Chinese): Brake linings for automobiles



BLANK PAGE



ICS43.040.40
Qxx



中华人民共和国国家标准

GB 5763—xxxx
代替 GB 5763—1998

汽车用制动器衬片

Brake linings for automobiles

200X—XX—XX 发布　　200X—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会　发布

前　　言

本标准的全部内容是强制性的。

本标准代替GB 5763—1998《汽车用制动器衬片》。

本标准非等效采用日本 JIS D4411—1993(2006 确认)，摩擦性能技术要求和摩擦性能试验方法与 JIS D4411—1993(2006 确认)相同。

本标准与GB 5763—1998相比，主要作了如下修改：

——增加了术语、定义、符号；

——增加了制动性能、剪切强度、冲击强度、热膨胀率、压缩率等技术要求及相应的试验方法；

——检验规则重新编写，增加了型式检验内容和检验项目；

——将附录B“圆盘温度测定装置与测定位置”由资料性附录修改为规范性附录；

——增加了规范性附录C“摆锤、试样和支座的相互关系”。

本标准附录B、附录C为规范性附录，附录A为资料性附录。

本标准由中国建材联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准于1986年首次发布,1998年第一次修订，本次为第二次修订。

汽车用制动器衬片

1 范围

本标准规定了汽车用制动器衬片的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本标准适用于汽车用制动器衬片（以下简称衬片）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB／T 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）

GB／T 9439 灰铸铁件

GB/T xxxx 道路车辆 制动衬片 盘式制动块和鼓式制动蹄总成剪切强度试验方法

GB/T xxxx 道路车辆 制动衬片 盘式制动块受热膨胀率试验方法

GB/T xxxx 道路车辆 制动衬片 压缩率试验方法

JB/T 7498 砂纸

QC/T 479-1997 货车、客车制动器台架试验方法

QC/T 564-1999 轿车制动器台架试验方法

3 术语和定义、符号

下列术语和定义、符号适用于本标准。

3.1 术语和定义

3.1.1 摩擦系数（μ） Coefficient of friction

摩擦力（N）与加在试片上的法向力（F）的比值。

3.1.2 指定摩擦系数（△μ）Coefficient appointed

由衬片的供需双方根据具体车型共同确认商定的摩擦系数值。

3.1.3 磨损率（V） Wear

衬片在规定的条件下体积磨损量与力矩的比值。

3.1.4 剪切强度 Shear Strength

平行于盘式制动块背板或鼓式制动蹄缘面，使衬片材料与背板或蹄板完全剪断的力与衬片材料的受剪几何面积之比值。

3.1.5 热膨胀率 Swell

衬片受热厚度增加量与衬片初始厚度的比值。

3.1.6 冲击强度 Impact strength

试样断裂所消耗的冲击能量与试样断裂处横截面积的比值。

3.1.7 压缩率 Compressibility

由压力、温度引起的衬片厚度减小量（在受力方向、摩擦面上测定）与衬片初始厚度的比值。

3.2 符号

G_a——汽车总质量，kg。
V——制动初速度，km/h。
V_{max} ——标称最高车速，km/h。
P——制动管路压力，MPa。
P_{max}——最大制动管路压力，MPa。
M_B——制动力矩，N·m。
M_e——制动力矩额定值，N·m。
j——制动减速度，m/s^2。
K——制动力矩稳定系数。即同一次试验中最小制动力矩与最大制动力矩之比。
$K_{前}$——前轮制动力矩稳定系数。
$K_{后}$——后轮制动力矩稳定系数。
$V_{at(m-n)}$——速度稳定性。在额定制动管路压力下，制动初速度为m km/h时的制动力矩与制动初速度为n km/h时的制动力矩的差值与制动初速度为m km/h的制动力矩之比,%。

4 分类

衬片按用途分为四类，见表 1。

表 1 衬片分类

类别	用途	类别	用途
1类	驻车制动器用	3类	中、重型车鼓式制动器用
2类	微、轻型车鼓式制动器用	4类	盘式制动器用

5 技术要求

5.1 外观质量

衬片不允许有龟裂、起泡、凹凸不平、翘曲、扭曲等影响使用的缺陷。

5.2 尺寸偏差

衬片的基本尺寸由需方确定，其宽度和厚度的尺寸偏差应符合表 2 的规定。

表 2　尺寸偏差

衬片		基本尺寸，mm	偏差，mm
1 类 2 类 3 类	宽度	≤30	±0.30
		＞30～60	±0.50
		＞60～100	±0.70
		＞100	±1.00
	厚度	≤6.5	±0.15
		＞6.5～10	±0.20
		＞10	±0.25
4 类	厚度	≤10	±0.30
		＞10～20	±0.40
		＞20～30	±0.50
		＞30	±0.60
注：需方有特殊要求时，可不采用此偏差。			

5．3　摩擦性能

5．3．1　衬片摩擦系数及其允许偏差和磨损率，应符合表 3～表 6 的规定。
5．3．2　试验后试片不得出现裂纹、凸起等影响使用的缺陷，试片对圆盘摩擦面不得有明显划伤。

表 3　1 类摩擦性能

项目	试验温度[1]		
	100℃	150℃	200℃
摩擦系数[2]（μ）	0.30～0.70	0.25～0.70	0.20～0.70
指定摩擦系数的允许偏差（△μ）	±0.10	±0.12	±0.12
磨损率（V），$10^{-7}cm^3$/（N•m）≤	1.00	2.00	3.00
1）试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 2）摩擦系数范围包括允许偏差在内。			

表 4　2 类摩擦性能

项目	试验温度[1]			
	100℃	150℃	200℃	250℃
摩擦系数[2]（μ）	0.25～0.65	0.25～0.70	0.20～0.70	0.15～0.70
指定摩擦系数的允许偏差（△μ）	±0.08	±0.10	±0.12	±0.12
磨损率（V），$10^{-7}cm^3$/（N•m）≤	0.50	0.70	1.00	2.00
1）试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 2）摩擦系数范围包括允许偏差在内。				

表 5 3 类摩擦性能

项目	试验温度[1]				
	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃
摩擦系数[2]（μ）	0.25～0.65	0.25～0.70	0.25～0.70	0.20～0.70	0.15～0.70
指定摩擦系数的允许偏差（△μ）	±0.08	±0.10	±0.12	±0.12	±0.14
磨损率（V），$10^{-7}cm^3/(N·m)$ ≤	0.50	0.70	1.00	1.50	3.00
1）试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 2）摩擦系数范围包括允许偏差在内。					

表 6 4 类摩擦性能

项目	试验温度[1]					
	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃	350℃
摩擦系数[2]（μ）	0.25～0.65	0.25～0.70	0.25～0.70	0.25～0.70	0.25～0.70	0.20～0.70
指定摩擦系数的允许偏差（△μ）	±0.08	±0.10	±0.12	±0.12	±0.14	±0.14
磨损率（V），$10^{-7}cm^3/(N·m)$ ≤	0.50	0.70	1.00	1.50	2.50	3.50
1）试验温度指试验机圆盘摩擦面温度。 2）摩擦系数范围包括允许偏差在内。						

5.4 制动性能

5.4.1 2 类、4 类衬片使用于轿车时其制动性能应符合表 7 规定。

表 7 轿车用衬片的制动性能

序号	试验项目	性能要求	
1	第一次（磨合前）效能	V=50km/h, $P=P_{max}$	j≥6.1m/s^2
			K≥0.75
		V=80km/h, $P=P_{max}$	j≥5.8m/s^2
			K≥0.65
		V=100km/h, $P=P_{max}$	j≥5.2m/s^2
			K≥0.55
2	第二次（磨合后）效能	V=50km/h, $P=P_{max}$	j≥7.8m/s^2
			$K_{前}$≥0.75
			$K_{后}$≥0.75
		V=80km/h, $P=P_{max}$	j≥7.3m/s^2
			$K_{前}$≥0.65
			$K_{后}$≥0.55
		V=100km/h, $P=P_{max}$	j≥6.8m/s^2
			$K_{前}$≥0.65

			$K_{后}$≥0.55
		V=130km/h,P=P_{max}	j≥6.1m/s^2
			$K_{前}$≥0.60
			$K_{后}$≥0.45
		在 50km/h获得 7.8m/s^2的管路压力下	V=80km/h，j≥7.1m/s^2
			V=100km/h，j≥6.4m/s^2
			V=130km/h，j≥5.5m/s^2
3	第一次热衰退和恢复	V=100km/h,减速度达 4.5 m/s^2的管路压力下制动,制动周期35s,第四次制动力矩的衰退率(第一次制动力矩值与第四次制动力矩的差值同第一次制动力矩值之比)不大于 40%	
		恢复试验第一次制动减速度不小于 1.5m/s^2	
		恢复试验第 12 次减速度（制动力矩）与基准减速度（制动力矩）相比差值不大于 23%	
4	第二次热衰退和恢复	V=100km/h,第八次制动力矩的衰退率不大于 40%	
		恢复试验第一次制动减速度不小于 1.5m/s^2	
		恢复试验第 12 次减速度（制动力矩）与基准减速度（制动力矩）相比差值不大于 23%	
5	第三次效能	V=50km/h,P=P_{max}	j≥7.8m/s^2
			$K_{前}$≥0.75
			$K_{后}$≥0.75
		V=80km/h,P=P_{max}	j≥7.3m/s^2
			$K_{前}$≥0.70
			$K_{后}$≥0.65
		V=100km/h,P=P_{max}	j≥6.8m/s^2
			$K_{前}$≥0.65
			$K_{后}$≥0.55
		V=130km/h,P=P_{max}	j≥6.1m/s^2
			$K_{前}$≥0.60
			$K_{后}$≥0.45
6	试验后外观检查	制动鼓（盘）工作表面应无刮伤痕迹； 衬片完整，无明显裂纹。	

5.4.2　3 类、4 类衬片使用于货车、客车时其制动性能应符合表 8 规定。

表 8　货车、客车用衬片的制动性能

序号	试验项目		性能要求
1	第一次磨合试验		当 1800kg≤G_a≤6000kg时，达到 80%接触面积时磨合次数为 200 次； 当G_a＞6000kg时，达到 80%接触面积时磨合次数为 500 次。
2	第一次效能试验	V= 30km/h，P=P_{max}	M_e≤M_b≤1.3M_e
		V= 50km/h，P=P_{max}	
		V= 80%V_{max}，P=P_{max}	
3	速度稳定性		∣$V_{st(50-30)}$∣≤10%

			$\|V_{st(70-30)}\| \leqslant 20\%$
4	第一次衰退恢复试验		当1800kg≤Ga≤6000kg时，衰退率（第一次制动力矩值与第二次至第十次制动力矩的最小值的差值同第一次制动力矩值之比）绝对值不大于40%； 当Ga＞6000kg时，衰退率绝对值不大于25%
			恢复差率（最后一次制动力矩与基准制动力矩的差值同基准制动力矩之比）绝对值不大于20%
5	第二次效能试验	V= 30km/h，$P=P_{max}$	$M_e \leqslant M_b \leqslant 1.3M_e$
		V= 50km/h，$P=P_{max}$	
		V= 80%V_{max}，$P=P_{max}$	
6	速度稳定性		$\|V_{st(50-30)}\| \leqslant 10\%$
			$\|V_{st(70-30)}\| \leqslant 20\%$
7	第二次衰退试验		衰退率（单位管路压力的制动力矩最大值与单位管路压力的制动力矩最小值的差值同单位管路压力的制动力矩最大值之比）绝对值不大于60%
8	第三次效能试验	V= 30km/h，$P=P_{max}$	$M_e \leqslant M_b \leqslant 1.3M_e$
		V= 50km/h，$P=P_{max}$	
		V= 80%，$P=P_{max}$	
9	速度稳定性		$\|V_{st(50-30)}\| \leqslant 10\%$
			$\|V_{st(70-30)}\| \leqslant 20\%$
10	试验后外观检查		制动鼓（盘）工作表面应无刮伤痕迹； 衬片完整，无明显裂纹。

5.5 剪切强度

5.5.1 2类（粘结型）衬片的剪切强度不小于1.5MPa；

5.5.2 4类（粘结型）衬片的剪切强度不小于2.5 MPa。

5.6 冲击强度

3类衬片的冲击强度不小于0.3J/cm^2。

5.7 热膨胀率

4类衬片的**热膨胀率**200℃时不大于2.5%。

5.8 压缩率

5.8.1 4类制动器衬片的压缩率室温时不大于2%，400℃时不大于4%；

5.8.2 2类、3类制动器衬片的压缩率室温时不大于2%，200℃时不大于4%。

6 试验方法

6.1 外观质量检查

外观质量用目测、敲音方法检查。

6.2 尺寸测量

宽度和厚度尺寸用精度0.02mm的游标卡尺测量。

6.3 摩擦性能试验

6.3.1 试片

6.3.1.1 试片从同一衬片制取2个。

6．3．1．2　试片摩擦面尺寸为25mm×25mm，允许偏差为-0.2mm～0mm。

6．3．1．3　试片厚度为5mm～7mm，2个试片的厚度差在0.2mm以下。若制品厚度小于5mm，则按其原厚度。

6．3．2　**试验设备**

试验设备采用定速式摩擦试验机，见附录A。

6．3．2．1 试片中心与旋转轴中心的距离为0.15m。

6．3．2．2圆盘材质为GB／T　9439中灰铸铁牌号HT250，硬度牌号H195（180HB～220HB）；圆盘金相组织为珠光体。其表面应用JB／T　7498中粒度为P240砂纸处理。

6．3．2．3摩擦力用自动记录仪测定。

6．3．2．4　圆盘摩擦面温度（以下简称盘温）测定，是把焊有热电偶的银片（8mm×8mm×0.6mm），以0.1N～0.2N的力压在圆盘的摩擦面上进行；测定位置应在圆盘摩擦部位宽度的中心线上，且从试片中心沿旋转方向50mm～100mm处，见附录B。

6．3．2．5　加热和冷却装置在圆盘里面，盘温可在100℃～350℃内进行调整。

6．3．3　**试验条件**

6．3．3．1　试验温度的允许偏差为±10℃。

6．3．3．2　圆盘转速恒定在480 r／min～500r／min。

6．3．3．3　试片的压力为0.98MPa。

6．3．3．4　摩擦方向与衬片的摩擦方向相同。

6．3．4　**试验步骤**

将2个试片装入试片支承臂内，按下列顺序进行试验：

6．3．4．1　试片在100℃以下进行磨合，至接触面达95％以上。用精度0.01mm的千分尺测量试片厚度，厚度测定应待试片冷至室温后进行。每个试片测5个点，取其算术平均值。

6．3．4．2　在试验温度100℃时，按6.3.3条件测定圆盘旋转5000转期间的摩擦力，或将5000转分成10等分～20等分，测定每250转～500转期间的摩擦力。摩擦后按6.3.4.1测量试片的厚度。

6．3．4．3　在各个试验温度150℃、200℃、250℃、300℃、350℃时，按6.3.4.2进行同样试验。但各类衬片的最高试验温度应按表3～表6的规定。

注：1）　在各个温度试验期间，圆盘温度应在1500转以内升至规定的试验温度。

2）　圆盘温度的上升靠试片的摩擦热，当在1500转以内达不到规定的试验温度时，可用辅助加热装置。

6．3．4．4　在最高试验温度测定结束后，从最高试验温度起每降50℃时，测定圆盘1500转期间的摩擦力，一直测至100℃。但温度从上一阶段下降至下一阶段时应在500转以内完成。

6．3．4．5　试验后试片和圆盘摩擦面的外观用目测。

6．3．5　**计算**

6．3．5．1　各个试验温度时的摩擦系数按式（1）计算。

$$\mu = \frac{f}{F} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：μ——摩擦系数；

f——摩擦力（总摩擦距离的后半部分稳定的摩擦力的平均值），N；

F——加在试片上的法向力（试片的压力×试片面积），N。

6．3．5．2　各个试验温度时的磨损率按式（2）计算。

$$V = \frac{1}{2\pi R} \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} = 1.06 \times \frac{A}{n} \times \frac{d_1 - d_2}{f_m} \cdots\cdots (2)$$

式中：V——磨损率，cm^3/（N．m）；

R——试片中心与圆盘旋转轴中心的距离（0.15m）；

n——试验时圆盘的总转数；

A——试片摩擦面的总面积，cm^2；

d_1——试验前试片的平均厚度，cm；

d_2——试验后试片的平均厚度，cm；

f_m——试验时总平均摩擦力，N。

注：磨损率（V）试验结果不允许为负值。

6．4　制动性能试验

6．4．1 轿车用衬片制动性能试验按 QC/T 564-1999 进行。

6．4．2 货车、客车用衬片制动性能按 QC/T 479-1999 进行。

6．5　剪切强度试验

剪切强度试验按 GB/T xxxx 《道路车辆 制动衬片 盘式制动块和鼓式制动蹄总成剪切强度试验方法》进行。

6．6　冲击强度试验

6．6．1 试样

6．6．1．1　试样应在产品中部垂直于摩擦方向取样，每次试验用 5 根试样。

6．6．1．2　试样长度 55mm±0.5mm ，宽度 6mm±0.2mm ，厚度 10mm±0.2mm ，试样宽度方向的面为产品受压面，试样尺寸如图 1 所示。

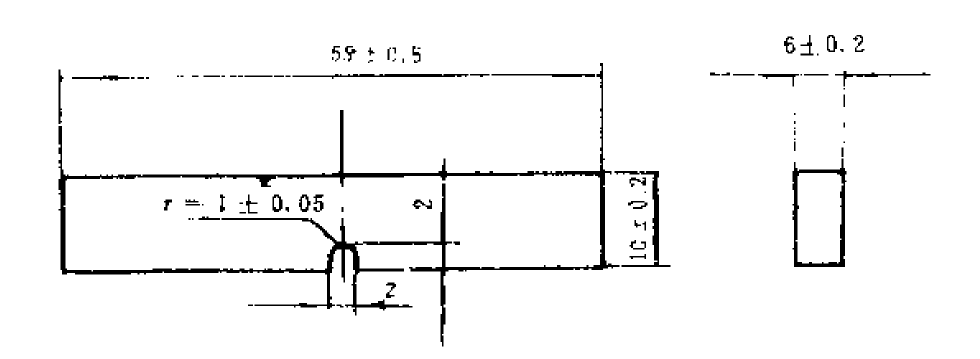


图 1 试样尺寸

6．6．1．3 试样宽度与厚度应测量试样中间部位三点，取其算术平均值。试样的厚度应测量缺口两边的厚度，取其算术平均值。

6．6．2 试验设备

6．6．2．1 采用简支梁式摆锤冲击试验机，其冲击能量分为 0.9807J 与 3.9228J 两级。冲击速度为 2.9m/s 。

6．6．2．2 摆锤、试样、支座三者的尺寸及其相互关系，见附录 C。

6．6．2．3 试验中消耗自身贮存的能量值在每级表盘满量程的 10%～80%内。

6．6．3 试验步骤

6．6．3．1 调节支点间距离为 40mm±0.2mm 。
6．6．3．2 选择适当摆锤，符合 6.5.2.3 要求。
6．6．3．3 校正试验机的刻度盘零点，并将摆锤放在预扬挂钩位置。
6．6．5．4 试样应水平地放置于支架上，使缺口背面受冲击负荷，要将冲击刀刃打在试样整个宽度线上，并对准缺口中心线.
6．6．5．5 测试时仔细松开锁钩，让摆锤自由落下，使试样受到冲击负荷，由刻度盘读取所消耗的功。
6．6．5．6 试样不断裂在缺口处时，所得的数据无效，另补试样试验。

6．6．4 计算

试样的冲击强度按式（3）计算：

$$\alpha_k = \frac{A_k}{b \cdot d} \quad \cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：α_k—— 试样冲击强度， J/cm^2 ；

A_k——试样所消耗的冲击能量， J ；

b——试样中间部位宽度，cm ；

d ——试样缺口处剩余厚度，cm 。

取 5 根试样试验结果的算术平均值为试验结果。

6．7 热膨胀率试验

热膨胀率试验按 GB/T xxxx 进行。

6．8 压缩率试验

压缩率试验按 GB/T xxxx 进行。

7 检验规则

7．1 组批原则

以同材质或同规格的衬片的实际交货量为一批。当批量过大时，也可分成若干小批。

7．2 抽样方法与判定规则

7．2．1 衬片的外观与尺寸偏差的检查采用随机抽样方法，按 GB／T 2828 使用正常检查一次抽样方案，取特殊检查水平 S-4，AQL 值为 2.5。不同批量所需的抽样量、合格批或不合格批的判定，应符合表 9 的规定。

表 9 片

批量	样本大小	合格判定数	不合格判定数
≤150	8	0	1
151～500	13	1	2
501～1200	20	1	2
1201～10000	32	2	3
＞10000	50	3	4

7．2．2 摩擦性能、剪切强度（粘结型）、热膨胀率、压缩率、冲击强度按表 10 规定随机抽样。摩擦性能、冲击强度每个样本均符合本标准要求，则判定该批产品该项合格；剪切强度（粘结型）、热膨胀率、压缩率所有样本的算术平均值符合标准要求，则判定该批产品该项合格。

以上检验项目若有任何一项不合格，再加倍取样复验，复验结果均符合本标准要求，则仍判定该项目合格，如仍有一项不合格，则判定该批产品该项为不合格。

表 10　　片

批量	摩擦性能	剪切强度（粘结型）	冲击强度	热膨胀率	压缩率
≤10000	1	5	1	6	6
＞10000	2	10	2	12	12

7.2.3　制动性能从同材质和工艺、同类别的产品中任意抽取一套进行试验，若试验结果符合本标准要求，则判定该项目合格。若不符合本标准要求，再取两套进行试验，若两套均符合本标准要求，则仍判定该项目合格，否则，判定该项目不符合。

7.2.4　所有检验项目全部合格，则判定该批产品合格。若有任何一项不合格，则判定该批产品该批产品不合格。

7．3 检验分类

7．3．1 出厂检验

出厂检验项目见表 11。

表 11

产品分类	出厂检验项目	型式检验项目
1 类	外观、尺寸、摩擦性能	外观、尺寸、摩擦性能
2 类	外观、尺寸、摩擦性能、剪切强度（粘结型）	外观、尺寸、摩擦性能、剪切强度（粘结型）、压缩率、制动性能
3 类	外观、尺寸、摩擦性能、冲击强度、压缩率	外观、尺寸、摩擦性能、冲击强度、压缩率、制动性能
4 类	外观、尺寸、摩擦性能、剪切强度（粘结型）、热膨胀率、压缩率	外观、尺寸、摩擦性能、剪切强度（粘结型）、热膨胀率、压缩率、制动性能

7．3．2 型式检验

型式检验项目见表 11。

有下列情况之一时应进行型式检验：

a）产品长期停产后，恢复生产时；

b）材料、工艺有较大变动，可能影响产品性能时；

c）出厂检验与上次型式检验有较大差异时；

d）国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时；

e）企业正常连续生产一年时。

8　标志、包装、运输、贮存

8．1　标志

8．1．1　衬片的非工作面上应印有制造厂名或商标、生产日期或批号。

8．1．2　衬片包装箱（盒）的四周侧面分别有产品名称、型号规格、制造厂名和／或商标、地址、产品数量、指定摩擦系数、检验包装日期及本标准号。

8．2　包装

8．2．1　衬片应紧密整齐地装入清洁干燥、坚固耐用的箱（盒）内。

8．2．2　每个包装箱（盒）内应装入型号规格相同的衬片；当用户需要时，也可装入成套供应的衬片。

8．2．3　每个包装箱（盒）内应附有产品合格证。

8．3　运输

在运输过程中应做到不使衬片受到损坏和被油、水沾污。

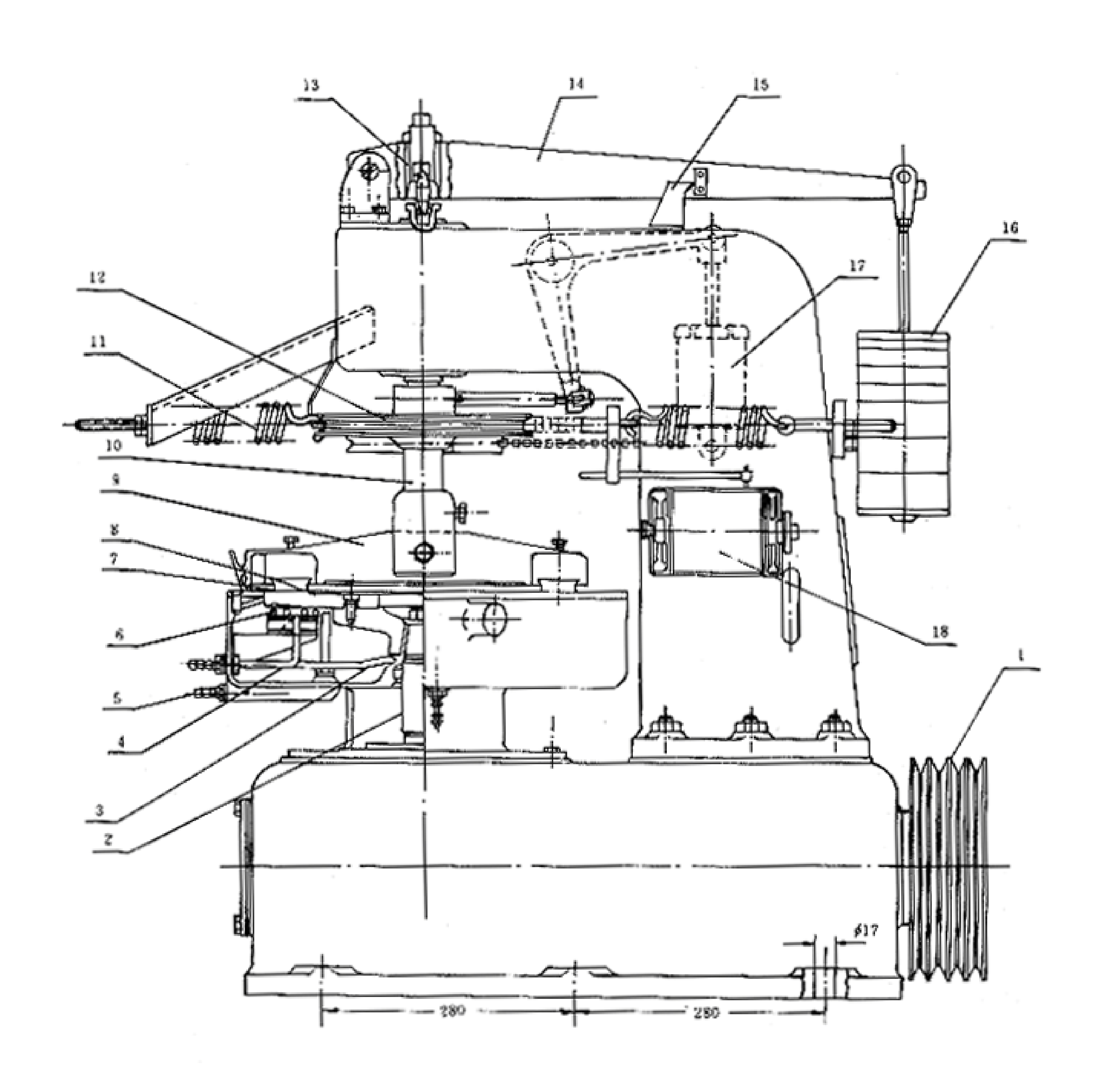
8．4　贮存

衬片应贮存在通风干燥、地面平坦的室内。

附 录 A

（资料性附录）

定速式摩擦试验机



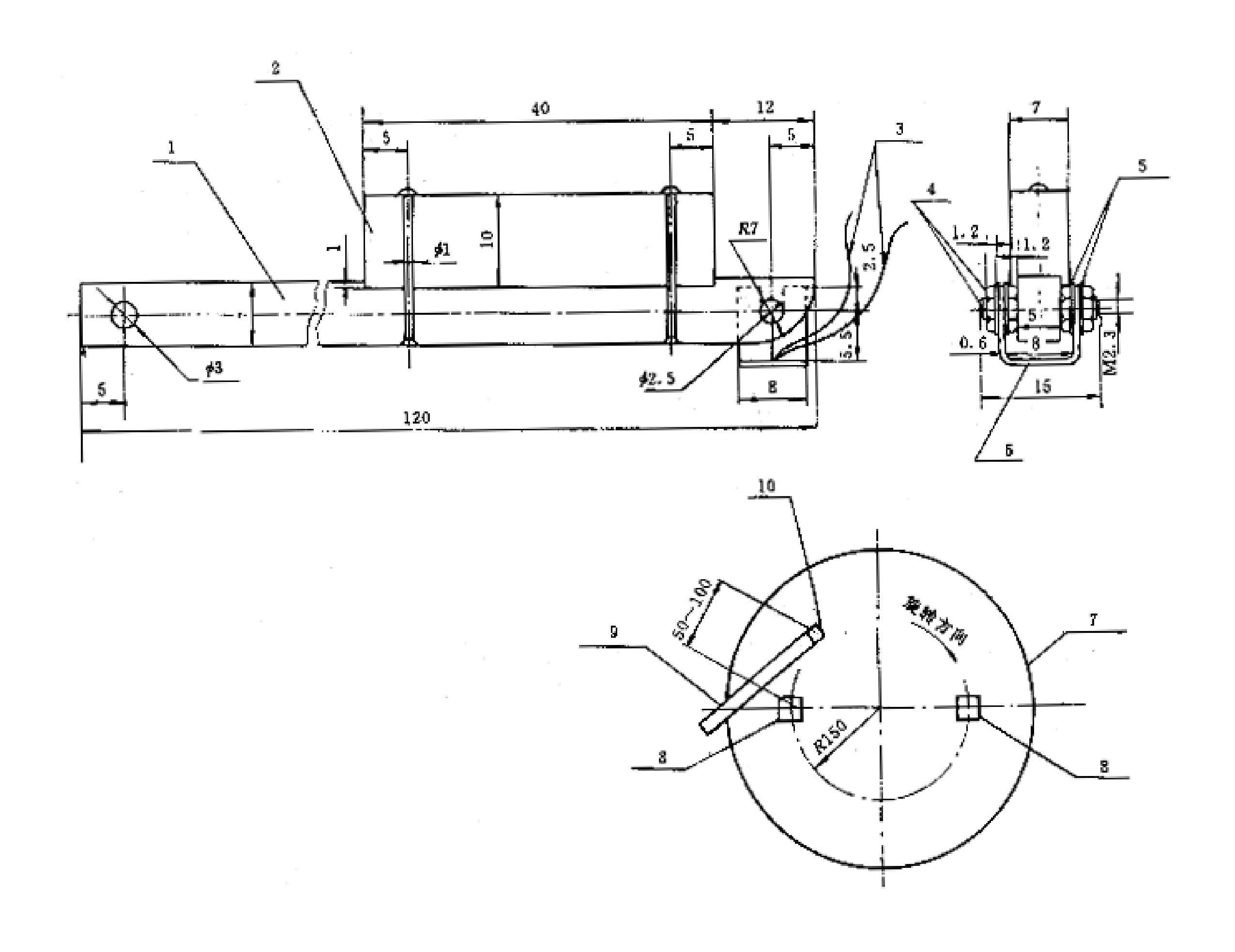
1-皮带轮；2-旋转轴；3-轴冷却水喷嘴；4-冷却水喷嘴（微调）；5-冷却水喷嘴（粗调）；6-辅助加热装置；7-试片；8-摩擦盘；9-试片支撑臂；10-加压轴；11-测定摩擦力用弹簧；12-链轮；13-杠杆水平调整装置；14-载荷用杠杆；15-杠杆水平指示器；16-砝码；17-油缓冲器；18-摩擦力记录滚筒

图 A 定速式摩擦试验机

附录 B

（规范性附录）

圆盘温度测定装置与测定位置



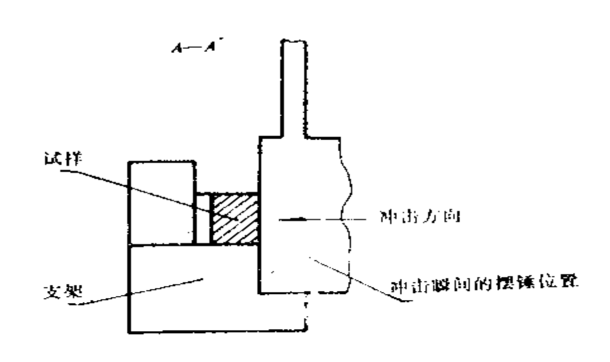
1-酚醛树脂；2-低碳钢；3-热点偶；4-黄铜；5-云母片；6-银片；7-摩擦盘；8-试片；9-温度测定装置；10-温度测定位置

图 B　圆盘温度测定装置与测定位置

附录 C

（规范性附录）

摆锤、试样和支座的相互关系



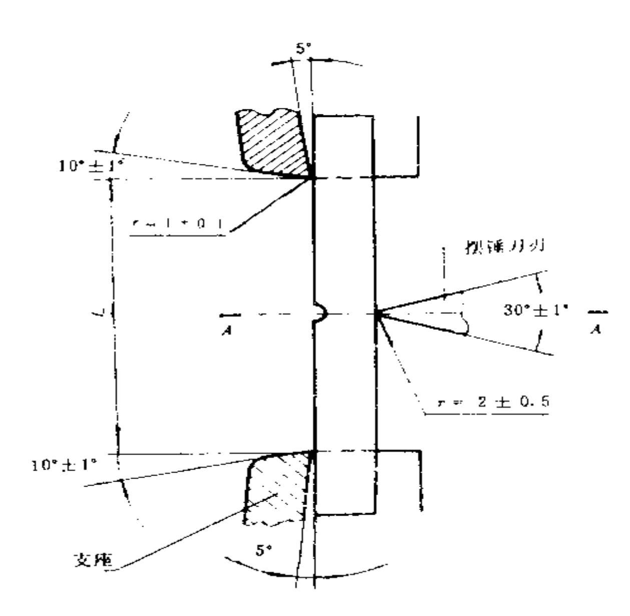


图 C 摆锤、试样和支座的相互关系

L—支点间距离